



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Ciências da Saúde

Simulação em Laparoscopia

Ana Ventura Silva

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Medicina
(ciclo de estudos integrado)

Orientador: Doutor Nuno Nogueira Martins
Co-orientador: Prof. Doutor Jayson William Meyer

Covilhã, Abril de 2014

DEDICATÓRIA

A todos que acreditaram em mim e sempre me transmitiram esperança.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais pelo esforço que sempre fizeram para eu poder ser estudante, por acreditarem sempre em mim e me transmitirem força para olhar sempre em frente.

À minha irmã Verónica pelo apoio e paciência que sempre teve comigo.

Aos meus amigos pelas alegrias e pela força que me transmitiram. Aos meus companheiros de casa Quitó, Daniela, Marisa, Gabriela, Gil, Daniela, Beatriz, Catarina, Margarida e Talita, e ao meu amigo e companheiro de estágio Tiago. A todos os companheiros de viagem, em especial à Tânia. Obrigado por tudo!

Ao Dr. Nuno Nogueira Martins pela oportunidade que me deu ao aceitar ser meu orientador e disponibilizar acesso ao LASTT® e por todo o apoio.

À enfermeira Lurdes, à auxiliar Isabel e às restantes colegas do Hospital de Dia Ginecológico pela disponibilidade e simpatia com que sempre me receberam.

A todos os médicos e internos do Departamento de Obstetrícia e Ginecologia do CHTV e colegas da UBI e de outras faculdades que se disponibilizaram a participar neste estudo, perdendo um pouco do seu tempo.

RESUMO

INTRODUÇÃO

Atualmente a laparoscopia é uma via de abordagem alternativa na realização de muitas cirurgias com benefícios comprovados em situações selecionadas. Para a realização desta técnica os cirurgiões precisam de desenvolver habilidades psicomotoras laparoscópicas (LPS - Laparoscopic Psychomotor Skills), que não se adquirem com a cirurgia clássica por laparotomia, que têm um longa curva de aprendizagem e cujo treino deve ser feito antes da cirurgia no doente. Os modelos de treino mais usados são simuladores: caixas de treino e realidade virtual, que permitem o treino seguro e controlado. O treino em simuladores continua a ser objeto de pesquisas na tentativa de fornecer provas da sua aplicação no treino cirúrgico, da sua validação e do seu uso na otimização de habilidades cirúrgicas.

MATERIAL E MÉTODOS

Procedeu-se à revisão bibliográfica sobre modelos de aprendizagem laparoscópica e fez-se um estudo observacional e transversal com aplicação do modelo LASTT® aos médicos, internos e estagiários do Departamento de Obstetrícia e Ginecologia do CHTV. A recolha dos dados foi feita através de um questionário adaptado da Sociedade Europeia de Endoscopia Ginecológica (ESGE) e do registo dos tempos e objetivos cumpridos nos exercícios do LASTT® do centro de simulação do CHTV. Procedeu-se à análise estatística usando a ferramenta SPSS®.

RESULTADOS

No estudo participaram 2 médicos especialistas (10%), 13 internos complementares (100%), 3 alunos estagiários (8%) e 11 alunos da UBI (85%). Verificou-se que para os exercícios 2 e 3 nas categorias cirurgião e ajudante, os grupos com exposição limitada e importante à laparoscopia (G2) demonstram melhor desempenho que o grupo com nenhuma ou muito pouca exposição (G1). As mulheres têm piores resultados, sem significância estatística. A prévia exposição aos simuladores Caixa e Animais e o curso prévio de introdução a laparoscopia também são fatores de melhor desempenho, sendo estatisticamente significativo nos exercícios 2 e 3; a prévia exposição ao simulador realidade virtual e o certificado LASTT® melhoram o desempenho, porém não são estatisticamente significativos. A exposição a videojogos e a instrumentos musicais não se demonstra relevante. A repetição melhorou o desempenho, sendo estatisticamente significativo nos exercícios 1 e 2.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que este modelo aplicado a um pequeno grupo tem validade construtiva para diferenciar participantes com e sem exposição laparoscópica e que a

repetição em participantes sem experiência em laparoscopia melhora o desempenho. Assim, este modelo pode ser usado como ferramenta de teste e treino das LPS.

PALAVRAS-CHAVE

LASTT®, simuladores laparoscópicos, cirurgia laparoscópica, habilidades psicomotoras laparoscópicas, ensino cirúrgico.

ABSTRACT

INTRODUCTION

Today, laparoscopy is an alternative pathway of approach for carrying out many surgeries with proven benefits in selected situations. To perform this technique the surgeons need to develop laparoscopic psychomotor skills (LPS), which are not acquired with classical laparotomy surgery, that have a long learning curve and whose training should be done before surgery. The training models most commonly used are simulators: box trainer and virtual reality, which allow safe and controlled training. The training simulators continue to be subject of research in an attempt to provide evidence of its application in surgical training, its validation and its use in optimizing surgical skills.

MATERIAL E METHODS

We carried out the literature review on models of learning laparoscopy and made an observational and cross-sectional study with application of LASTT Model® to physicians, trainees and medical students of the Department of Obstetrics and Gynaecology of CHTV. Data collection was done with a questionnaire adapted from the European Society of Gynecological Endoscopy (ESGE) and recording of times and completed objectives of the exercise LASTT® from the simulation center of CHTV. The statistical analysis was made by using the SPSS® tool.

RESULTS

The participants were 2 consultants (10%), 13 trainees (100%), 3 medical students (8%) and 11 medical students from UBI (85%). It was found that for exercises 2 and 3 in the surgeon and assistant categories, the groups with limited and important exposure to laparoscopy (G2) show better performance than the group with no or very little exposure (G1). Women have worse outcomes, with no statistical significance. Prior exposure to simulators Box and Animals and the prior introductory course in laparoscopy are also better performance factors, being statistically significant for exercises 2 and 3; previous exposure to virtual reality simulator and LASTT® certificate improves performance, but are not statistically significant. Exposure to videogames and musical instruments does not appear relevant. The repetition improved performance, being statistically significant for exercises 1 and 2.

CONCLUSION

It can be concluded that this model applied to a small group has construct validity to differentiate participants with and without laparoscopic exposure and that repetition in participants without experience in laparoscopy improves performance. Thus, this model can be used as training and test tool of LPS.

KEYWORDS

Laparoscopic psychomotor skills, laparoscopic simulators, laparoscopic surgery, LASTT, surgical teaching.

ÍNDICE

Dedicatória	ii
Agradecimentos	iii
Resumo	iv
Introdução.....	iv
Material e métodos	iv
Resultados.....	iv
Conclusão	iv
Palavras-Chave	v
Abstract	vi
Introduction.....	vi
Material e methods	vi
Results	vi
Conclusion.....	vi
Keywords	vii
Lista de Figuras	x
Lista de gráficos	x
Lista de tabelas	x
Lista de acrónimos	xi
Introdução	1
Objetivos	3
Material e métodos	3
1. Modelos de Aprendizagem Laparoscópica	5
1.1 Realidade Virtual	5
1.2 Caixas de Treino	7
1.2.1 Box Trainer e Vídeo Trainer.....	7
1.2.2 Caixas de treino “feitas em casa”	8
1.3 Treino Tradicional	9
1.4 Preferência de Simuladores	9
2. Modelo LASTT	11

2.1 Desenho Experimental.....	14
2.2 Resultados da aplicação do Modelo LASTT	16
2.2.1 Análise dos dados relativos à categoria de exposição Cirurgião	16
2.2.2 Análise dos dados relativos à categoria de exposição Ajudante	19
2.2.3 Efeito das variáveis demográficas.....	21
2.2.4 Efeito da repetição	27
2.3 Discussão	29
2.4 Limitações e forças do estudo	32
Conclusões Finais	34
Bibliografia	35
Anexos.....	38
Anexo 1: Questionário	38
Anexo 2: Classificação da experiência laparoscópica para resposta ao questionário	39

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Caixa de treino com o Moledo LASTT	11
Figura 2 - Vista do modelo LASTT	11
Figura 3 - Exercício 1 - Navegação com câmara laparoscópica	12
Figura 4 - Exercício 2 - Coordenação olho-mão	12
Figura 5 - Exercício 3 - Coordenação bimanual.....	13

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Categoria Cirurgião - Exercício 1.....	18
Gráfico 2 - Categoria Cirurgião - Exercício 2.....	18
Gráfico 3 - Categoria Cirurgião - Exercício 3.....	18
Gráfico 4 - Categoria Ajudante - Exercício 1	20
Gráfico 5 - Categoria Ajudante - Exercício 2	20
Gráfico 6 - Categoria Ajudante - Exercício 3	20
Gráfico 7 - Exercício 1: repetição.....	27
Gráfico 8 - Exercício 2: repetição	28
Gráfico 9 - Exercício 3: repetição.....	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Relação entre a população em estudo e a amostra estudada.	3
Tabela 2 - Demografia em relação aos Graus de Cirurgião e Ajudante	15
Tabela 3 - Comparação de médias dos grupos da categoria Cirurgião usando o teste ANOVA	17
Tabela 4 - Comparação de médias dos grupos da categoria Ajudante usando o teste ANOVA	19
Tabela 5 - Comparação de médias relativas à variável Sexo usando o teste ANOVA	21
Tabela 6 - Comparação de médias relativas à variável Mão dominante usando o teste ANOVA	21
Tabela 7 - Comparação de médias relativas à variável Exposição ao simulador Caixa usando o teste ANOVA.....	22
Tabela 8 - Comparação de médias relativas à variável Exposição a simuladores Animais usando o teste ANOVA	23
Tabela 9 - Comparação de médias relativas à variável Exposição ao simulador Realidade Virtual usando o teste ANOVA	24

Tabela 10 - Comparação de médias relativas à variável Exposição a Videojogos usando o teste ANOVA	24
Tabela 11 - Comparação de médias relativas à variável Exposição a Instrumentos Musicais usando o teste ANOVA	25
Tabela 12 - Comparação de médias relativas à variável Curso de introdução à laparoscopia usando o teste ANOVA	26
Tabela 13 - Comparação de médias relativas à variável LASTT usando o teste ANOVA	26
Tabela 14 - Teste não-paramétrico de Friedman aplicado ao Exercício 1	27
Tabela 15- Teste não-paramétrico de Friedman aplicado ao Exercício 2	28
Tabela 16 - Teste não-paramétrico de Friedman aplicado ao Exercício 3	28

LISTA DE ACRÓNIMOS

- CHTV- Centro Hospitalar Tondela-Viseu
- ESGE - Sociedade Europeia de Endoscopia Ginecológica
- E1 - Exercício 1: Navegação com câmara laparoscópica
- E2 - Exercício 2: Coordenação olho-mão
- E3 - Exercício 3: Coordenação bimanual
- G1- Grupo com nenhuma ou muito pouca exposição à laparoscopia
- G2- Grupo com exposição limitada à laparoscopia
- G3- Grupo com exposição importante à laparoscopia
- HD - Alta definição
- LASTT - Laparoscopic Skills Testing and Training
- LPS - Laparoscopic Psychomotor Skills
- M - Média
- MIST-VR - Minimally Invasive Virtual-Reality
- s - Segundos

INTRODUÇÃO

Atualmente a laparoscopia é uma técnica alternativa para a realização de muitas cirurgias que tradicionalmente necessitavam de uma abordagem por laparotomia. Sendo uma cirurgia minimamente invasiva têm sido comprovados muitos benefícios, incluindo menor morbidade pós-operatória, menor tempo de permanência hospitalar e menor tempo de ausência laboral. Com o progresso da tecnologia, especificamente na fibra ótica e na imagem de vídeo, foi possível o rápido desenvolvimento da cirurgia laparoscópica. O uso de pequenos instrumentos e sistemas de imagem que fornecem ampliação permitem o elevado grau de precisão, no entanto requer um alto grau de habilidade técnica.(1)

Quando introduzida, a cirurgia laparoscópica foi associada a muitas complicações e os cirurgiões descobriram que quando realizavam as mesmas operações de laparoscopia, as habilidades da cirurgia dita clássica não eram transferidas para a nova técnica. Este obstáculo fez com que se desenvolvessem competências laboratoriais que possibilitam os cirurgiões de desenvolver habilidades psicomotoras laparoscópicas (LPS- Laparoscopic Psychomotor Skills) sem colocar os pacientes em risco.(2)

O modelo de aprendizagem tradicional (aprendiz-tutor) em que os internos experimentam e aprendem todas as habilidades cirúrgicas no bloco operatório deixou de ser apropriado(3); neste modelo o formando primeiro observa, depois ajuda e finalmente imita as ações do tutor, contudo o número limitado de tutores e a longa curva de aprendizagem torna este modelo inaceitável como único sistema de aprendizagem. (4)

Além das habilidades cirúrgicas típicas necessárias para a cirurgia por laparotomia (destreza manual e conhecimentos de anatomia, patologia e técnicas cirúrgicas), a cirurgia laparoscópica exige LPS específicas pois o laparoscópio transforma o campo cirúrgico tridimensional numa visão em duas dimensões num ecrã. Esta conversão provoca a perda de percepção de profundidade; perda da percepção tátil direta, que passa a ocorrer através de um instrumento cirúrgico; e introdução do efeito de eixo, pelo apoio dos instrumentos num ponto fixo, que pode causar movimentos não intuitivos.(5)(6) Assim algumas das LPS específicas consistem em: navegação com câmara laparoscópica, análise profunda de uma imagem bidimensional, coordenação olho-mão, ambidestridade, manuseamento de instrumentos à distância sem *feedback* tátil e habilidades motoras finas para lidar com o efeito de eixo e com as forças de alavanca dos instrumentos compridos.(4)(7)

Devido às limitações do modelo de aprendizagem tradicional para o desenvolvimento de LPS, é consensual que o treino também tem que ser feito fora da sala operatória e para isso têm sido propostos muitos modelos animais e inanimados. Os modelos animais parecem ideais porque simulam o cenário clínico, mas devido a restrições financeiras e éticas, não são usados de forma sistemática e generalizada. Modelos

inanimados ou simuladores (caixa de treino, realidade virtual) permitem o treino calmo e controlado. Os simuladores são classificados em três categorias: caixas de treino (box-trainer ou video-trainer), simuladores de realidade aumentada e simuladores de realidade virtual. As caixas de treino são relativamente baratas e acessíveis, enquanto os modelos de realidade virtual oferecem uma avaliação objetiva do processo de aprendizagem, sendo ambos igualmente eficazes para a aquisição de LPS. (4) (5) Os simuladores de realidade aumentada, sendo menos usados nesta área de treino, não vão ser explorados neste trabalho.

Simulação é definida como uma técnica que permite recriar uma experiência clínica sem expor os pacientes aos riscos associados. O treino em simuladores continua a ser objeto de pesquisas na tentativa de fornecer provas da sua aplicação no treino cirúrgico, da sua validação e do seu uso na otimização de habilidades cirúrgicas. (3) A repetição é a mãe da aprendizagem, assim é intuitivo dizer que a simulação ao permitir a repetição permite uma melhor aprendizagem. (8)

OBJETIVOS

O primeiro objetivo é fazer uma revisão dos diferentes modelos de aprendizagem laparoscópica, com enfoque nos simuladores.

O segundo objetivo é aprofundar o estudo do Modelo LASTT e estudar a sua validade para um pequeno grupo, com aplicação no Departamento de Obstetrícia e Ginecologia do Centro Hospitalar Tondela-Viseu, EPE.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o primeiro objetivo procedeu-se a uma revisão bibliográfica, nomeadamente nos motores de busca *b-on*, *science-direct* e *pubmed*, com os seguintes termos: Laparoscopic skills, virtual reality, box trainer, vídeo trainer, surgical teaching, laparoscopic simulators, laparoscopic surgery, LASTT.

Para o segundo objetivo procedeu-se a revisão bibliográfica com o termo LASTT e foi feito um estudo com aplicação do Modelo LASTT® segundo os seguintes critérios:

Participantes: médicos especialistas do Departamento de Obstetrícia e Ginecologia do CHTV, com experiência laparoscópica (n=2), internos complementares do Departamento de Obstetrícia e Ginecologia do CHTV, com ou sem experiência laparoscópica (n=13), alunos do 6º ano do Mestrado Integrado em Medicina da UBI que estão a estagiar no CHTV e/ou residem em Viseu, sem experiência laparoscópica (n=11), alunos do 6º ano do Mestrado Integrado em Medicina de outras faculdades que estagiaram neste departamento, sem experiência laparoscópica (n=3).

A aprovação ética não foi considerada necessária por se tratar de um estudo de caráter voluntário, bem como por não se tratar de um estudo clínico.

Não houve escolha de amostra, pois a população em estudo é pequena. Toda a população foi contatada individualmente, sendo explicado o estudo e questionado a vontade de participar, não tendo sido dado qualquer incentivo para o fazerem. A Tabela 1 mostra a relação entre a população em estudo e o número de participantes.

Tabela 1 - Relação entre a população em estudo e a amostra estudada.

	População	Participantes
Médicos especialistas	21	2 (10%)
Internos complementares	13	13 (100%)
Alunos de outras faculdades	38	3 (8%)
Alunos da UBI	13	11 (85%)

Local: sala de histeroscopia do Hospital de Dia Ginecológico do CHTV adaptada a simulação endoscópica.

Material: questionário (Anexo 1 e 2), caixa de treino com o modelo LASTT®, cronómetro, torre de histeroscopia (monitor, câmara, fonte de luz, cablagem), 2 pinças (1 *Kelly* e 1 *Malkovich*), ótica de 30° (10mm).

Análise dos dados: utilização da ferramenta *Software Package for Social Sciences (SPSS®)*, versão 19.0 para *Microsoft Windows®*.

1. MODELOS DE APRENDIZAGEM

LAPAROSCÓPICA

1.1 REALIDADE VIRTUAL

A Realidade Virtual é uma tecnologia gerada por computação que disponibiliza informação com o objetivo de simular a vida no seu meio ambiente natural. Os programas de simulação têm sido utilizados desde os anos 40 para avaliar e certificar pilotos da aviação militar e comercial, porém só na primeira metade da década de 90 é que se deram os primeiros desenvolvimentos no sentido da aplicação do mundo virtual no campo cirúrgico. (9)

Os simuladores de realidade virtual consistem num *software* de computador ligado a manipuladores. Estes simuladores proporcionam ambientes com diferentes graus de realismo, criando imagens de objetos ou órgãos, e os formandos executam tarefas semelhantes às realizadas durante a cirurgia. O *software* regista todos os movimentos e ações empreendidas, fornecendo *feedback* objetivo detalhado sobre: economia de movimentos, técnica segura, erros cirúrgicos, perda de sangue, propagação térmica lateral utilizando fontes de energia, e também o tempo necessário para completar o procedimento.(3)(10)

Diversos estudos têm demonstrado que as habilidades adquiridas pelos cirurgiões que se iniciam em vídeo-cirurgia são realizadas de maneira mais rápida com o uso dos simuladores cirúrgicos, pois além da exaustiva repetição, são avaliados pelo próprio programa, que mede o desempenho e fornece *feedback* imediato sem necessidade da presença de um professor experiente. Desta forma, faz com que as falhas sejam reconhecidas e corrigidas de maneira efetiva, eliminando o risco de lesões inadvertidas em pacientes reais durante a curva de aprendizagem e prevenindo problemas jurídicos. Os atuais simuladores já permitem a sensação tátil muito semelhante à do tecido (*biofeedback*), tornando a simulação mais realista. Os simuladores podem ser colocados à disposição dos aprendizes a qualquer momento conveniente. O uso de simuladores também minimiza o uso problemático de animais para fins educacionais. (9) (11)

Estes simuladores apresentam como desvantagem o custo, porém a concorrência e o desenvolvimento tecnológico tendem a torná-los mais baratos. (9) (11)

Ao validar estes simuladores, deve-se avaliar se o simulador melhora habilidade cirúrgica.(11) Tal como no desporto, em que o aquecimento antes do exercício melhora claramente o desempenho dos participantes, também na cirurgia o treino pré-operatório

em simuladores parece ser benéfico no desempenho cirúrgico, especialmente em cirurgiões principiantes.(12)

É interessante examinar o modelo de aprendizagem utilizado durante o treino num simulador cirúrgico. Atualmente, as teorias mais utilizadas para explicar a aprendizagem humana são baseadas no construtivismo, no qual as experiências de aprendizagem provocam um aumento contínuo no conhecimento ou mudança de comportamento. “Aprender fazendo” ou “aprendizagem experiencial” é uma teoria construtivista mais comumente associada com *Kolb*, que descreveu um ciclo de aprendizagem contendo quatro habilidades: experiência concreta, observação reflexiva, conceituação abstrata e experimentação ativa. A avaliação das tarefas e o *feedback* são essenciais para ajudar neste processo reflexivo. O formando, em seguida, considera maneiras de mudar o seu procedimento para melhorar o desempenho (conceituação abstrata) e experimenta um ilimitado ensaio de habilidades no simulador. O desempenho de outra tarefa avaliada no simulador move-o para outro conjunto de experiências e reflexões. O ciclo continua até que seja alcançado um nível aceitável de desempenho. A avaliação e o *feedback* de qualquer tarefa executada num simulador são importantes no processo de aprendizagem. Este tipo de avaliação de habilidades é um método bastante informal e formativo, mas deve seguir os princípios básicos de avaliação, que envolvem justiça, confiabilidade, validade e alinhamento com o conteúdo de aprendizagem. (13)

Ao escolher um simulador de realidade virtual para usar como ferramenta de treino, este deve ser confiável e válido. Normalmente existem cinco tipos de validações: validade de face, validade de conteúdo, validade construtiva, validade concorrente e validade preditiva. Também se deve analisar a curva de aprendizagem dos formandos, a fim de observar a evolução ao longo das repetições. A curva de aprendizagem mostra o número de vezes que uma tarefa ou determinado procedimento deve ser feito a fim de o concluir repetidas vezes com alta exatidão e precisão. (5)

O *MIST-VR*(*minimally invasive virtual reality*) é atualmente um dos simuladores de realidade virtual mais extensivamente validado, é incorporado em vários programas de treino internacionalmente, e está comercialmente disponível. A interface de usuário inclui 2 instrumentos laparoscópicos que passam por um quadro que contém um dispositivo de rastreio. O *MIST-VR* tem atualmente dois módulos para treino de competências básicas e um módulo para treino de suturas intracorporal, cada módulo tem várias tarefas e cada tarefa tem 3 níveis de dificuldade. (14)(15)

1.2 CAIXAS DE TREINO

1.2.1 BOX TRAINER E VÍDEO TRAINER

Embora o conhecimento cognitivo seja fundamental, a aquisição de habilidades técnicas desempenha um papel fundamental na educação cirúrgica e desta forma ensinar os estagiários cirúrgicos fora do bloco operatório tornou-se cada vez mais comum.(16) Devido à dificuldade de adaptação à orientação espacial num ambiente bidimensional, à diminuição do feedback tátil, à manipulação de instrumentos mais longos e ao efeito de eixo, a aquisição de técnicas laparoscópicas requer uma abordagem adaptada ao seu conjunto de habilidades únicas.(17)

A caixa de treino é um tipo de simulador cirúrgico que consiste numa caixa opaca com tamanho aproximado da cavidade abdominal de um ser humano adulto, e que utiliza instrumentos e equipamentos cirúrgicos reais, incluindo monitores de vídeo, câmaras laparoscópicas e pinças. Podem ser criadas várias tarefas diferentes para ser realizadas com instrumentos através dos trocartes na parte superior da caixa. Apesar de ser um simulador simples, e ter pouca semelhança com a anatomia, a maioria dos formandos pode aceder ou até mesmo ter um próprio e praticar para melhorar a sua coordenação olho-mão e habilidades psicomotoras.(3)(18)

As caixas de treino usam instrumentos reais, porém é difícil gravar as medições das variáveis de desempenho e exigem um especialista para dar formação, avaliar o formando e fazer os registos. (10)

Segundo *Avinash Supe* e colegas, a formação estruturada em caixas de treino, para além da formação tradicional, leva a melhores habilidades e maior confiança dos formandos. Demonstrou que há retenção significativa das capacidades após 5 meses, e concluiu que estes resultados fornecem suporte para a incorporação de exercícios de caixas de treino em programas de treino cirúrgico. Este estudo é importante para os países em desenvolvimento, onde a realidade virtual pode não ser acessível, pois vem demonstrar que simples caixas de treino económicas também são eficazes na aquisição, manutenção e retenção de habilidades laparoscópicas básicas para os formandos. (19)

Como exemplo de caixa de treino temos o modelo LASTT® que vai ser descrito na segunda parte deste trabalho.

1.2.2 CAIXAS DE TREINO “FEITAS EM CASA”

Estão disponíveis no mercado vários simuladores de realidade virtual e físicos, porém a maioria tem um enorme custo e exige a criação de um ambiente controlado para praticar.(20) Normalmente encontram-se disponíveis em centros de treino de cirurgia minimamente invasiva, sendo o acesso limitado por fatores como o tempo, a programação e a disponibilidade de equipamentos e acessórios (monitor de vídeo e câmara endoscópica).(21)

Os centros de treino são eficazes na formação de internos de cirurgia e tornaram-se um componente necessário da educação cirúrgica. O custo de criação e manutenção de um centro de treino e a criação de um currículo pode ser significativo para programas de internato com recursos limitados. Esses custos podem ser minimizados usando produtos criados institucionalmente ou outras soluções criativas.(22)

Foram desenvolvidos simuladores laparoscópicos “feitos em casa”, usando materiais de baixo custo e amplamente disponíveis. *Khine M. e colegas*(20) descreveram uma caixa de treino relativamente barata, facilmente construível, usando uma *webcam HD*, que pode ser construída em 3 horas, pesa 1.2Kg com a fonte de luz e é facilmente transportável. Habitualmente é construída com uma caixa de plástico leve, de modo que pode ser facilmente transportada. Esta caixa de treino simples, barata e fácil de construir é a solução perfeita para as pessoas que querem praticar habilidades laparoscópicas básicas em casa ou no local de trabalho.

As *webcams* são geralmente baratas e facilmente acessíveis, dentro destas, as *webcam HD* oferecem melhor qualidade de imagem, proporcionando uma visão clara sem desfocar os instrumentos móveis, com um suporte ajustável pode ser montada sobre a superfície interior da tampa da caixa de plástico, permitindo ajustar a direção da câmara a partir do exterior, não sendo necessário um assistente para a segurar e tornando-se mais fácil para o aluno praticar no seu próprio ritmo. Com a *webcam HD*, é possível a gravação em vídeo, permitindo rever e repetir o desempenho individual para aprender com os erros.(20) Outra vantagem da utilização de um sistema de computador e *webcam* é a capacidade de avaliar os participantes em tempo real e anonimamente através de uma ligação de Internet. Além disso, realidades como *Telementoring* e *e-learning*, discussões em grupo e a criação de cursos de habilidades podem ser fornecidas a um baixo custo.(21)

Existem algumas limitações para a caixa de treino feita em casa. Em primeiro lugar, é impossível reproduzir com fidelidade a experiência “in vivo” intra-abdominal. Em segundo lugar, a câmara não tem a capacidade de ampliação que está associada às câmaras laparoscópicas. A capacidade de executar tarefas em diferentes profundidades da câmara é uma habilidade necessária no bloco operatório, mas só é realizável nalgumas

caixas de treino que permitam a colocação de uma câmara laparoscópica, porém aumenta o custo. Em terceiro lugar, a tampa (de plástico) que permite a colocação de várias portas, pode eventualmente exigir a substituição por causa dos numerosos locais de porta, no entanto, o custo de a substituir é mínimo.(22)

1.3 TREINO TRADICIONAL

Num questionário aplicado por *Avinash Supe* e colegas, os internos descreveram a formação tradicional como oportunista e dependente de carga de trabalho. Embora a aprendizagem em pacientes vivos tivesse sido uma experiência rica, estavam preocupados com os riscos para o doente. Comentaram que tiveram de aprender por conta própria, com a falta de professores para o treino interativo de um para um, que os programas tradicionais de treino não são uniformes e carecem de padronização. Também sugeriram a necessidade de avaliação periódica de habilidades, de *feedback*, e melhoria das competências.(19)

1.4 PREFERÊNCIA DE SIMULADORES

Existem dois tipos básicos de simuladores laparoscópicos disponíveis: caixas treino e simuladores de realidade virtual. As duas modalidades principais diferem em várias qualidades: as caixas de treino proporcionam sensação tátil, são baratas e usam instrumentos reais; os simuladores de realidade virtual mantêm o registo preciso de múltiplas variáveis e fornecem feedback objetivo e imediato do desempenho. Como desvantagens as caixas de treino exigem que um especialista faça os registos e avalie o desempenho, enquanto os simuladores de realidade virtual são caros, carecem de portabilidade e precisam continuamente de apoio técnico e atualizações de sistema. Ambos oferecem treino útil para LPS, no entanto, a melhor modalidade ou currículo para a formação de novos laparoscopistas ainda não foi estabelecida e estudos mostram resultados contraditórios. A grande diferença nos custos de aquisição entre uma caixa de treino e um sistema de realidade virtual levanta questões importantes sobre a eficiência. Vários estudos têm demonstrado que os dois tipos de simuladores proporcionam melhoria dos resultados durante o treino para a cirurgia minimamente invasiva, mas não há consenso sobre que programa de treino específico é necessário para ter um impacto significativo no desempenho cirúrgico. (2)(10)(14)(23)(24)

Segundo o estudo de *Atul K. Madan* e colegas, que questionaram a opinião dos participantes de treino laparoscópico, os simuladores de realidade virtual podem ter

algumas vantagens, mas a maioria dos participantes sente que as caixas treino ajudam mais, são mais interessantes, e devem ser escolhidas em detrimento da realidade virtual se apenas um formador for permitido.(21)

2. MODELO LASTT

O modelo LASTT - “The Laparoscopic Skills Testing and Training model” consiste numa caixa de treino desenvolvida pela Academia Europeia de Cirurgia Ginecológica (Figura 1) adequada para realizar exercícios que simulam os possíveis movimentos de laparoscopia na pélvis, nomeadamente para treinar e quantificar três LPS específicas: navegação com câmara laparoscópica, coordenação olho-mão e coordenação bimanual. Este modelo é composto de uma plataforma horizontal (16.5 centímetros x 30 cm) com dois módulos na parte de trás, dois módulos no meio e dois módulos na frente, podendo ser colocadas diferentes inserções em cada um dos módulos para cada um dos diferentes exercícios (Figura 2).



Figura 1 - Caixa de treino com o Moledo LASTT

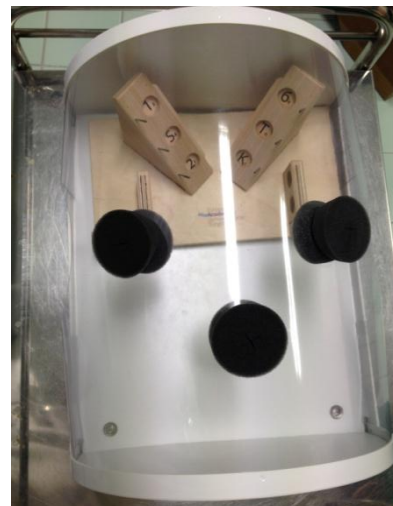


Figura 2 - Vista do modelo LASTT

Este modelo mostrou-se viável e foram demonstradas a validade aparente (o realismo do modelo) e a validade construtiva (a capacidade do modelo diferenciar entre cirurgiões com diferentes níveis de experiência). (4)(25)

O método LASTT consiste em 3 exercícios standardizados:

Exercício 1 - navegação com câmara laparoscópica (Figura 3): testa a capacidade da pessoa usar a câmara laparoscópica com uma ótica de 30°. O objetivo é identificar 14 alvos diferentes colocados em diferentes sítios no modelo LASTT. Cada alvo inclui um símbolo grande (número ou letra) identificável na vista panorâmica e um símbolo pequeno (número ou letra) apenas identificável numa vista de perto. O participante fica atrás da caixa de treino na linha média, a ótica é introduzida através de uma porta na linha média. A câmara é segurada com uma mão e o cabo de fibra ótica com a outra para os movimentos lateral, rotação e ampliação. O exercício começa com a identificação do

símbolo grande no primeiro alvo (número 1) e de seguida o símbolo pequeno situado junto a ele, que tem de ser colocado no centro de um círculo previamente colocado no ecrã. O símbolo pequeno corresponde ao próximo símbolo grande a ser identificado. Ao seguir esta ordem, o participante continua até à identificação do último alvo que tem escrito “end” como símbolo pequeno. O objetivo é identificar o maior número possível de alvos até completar a sequência no tempo máximo de 2 minutos.



Figura 3 - Exercício 1 - Navegação com câmara laparoscópica

Exercício 2 - coordenação olho-mão (Figura 4): testa a capacidade de navegar a câmara com a mão não dominante e de manusear uma pinça laparoscópica (pinça de *Kelly*) com a mão dominante. O exercício consiste em agarrar, transportar, posicionar e introduzir seis objetos pré-definidos (cilindros abertos de 5x4mm) em seis alvos pré-definidos (pregos de 10x1mm), colocados de forma a corresponder as cores. São colocados 12 objetos (2 de cada uma das seis cores) no centro da plataforma. O participante fica atrás da caixa de treino, na linha média. A ótica é introduzida através de uma porta na linha média; a pinça de *Kelly* é introduzida através de uma porta infero-lateral, direita ou esquerda correspondendo à mão dominante. O objetivo é colocar o maior número possível de cilindros (máximo 6 objetos de cores diferentes) nos pregos correspondentes no tempo máximo de 3 minutos, sem ordem fixa.

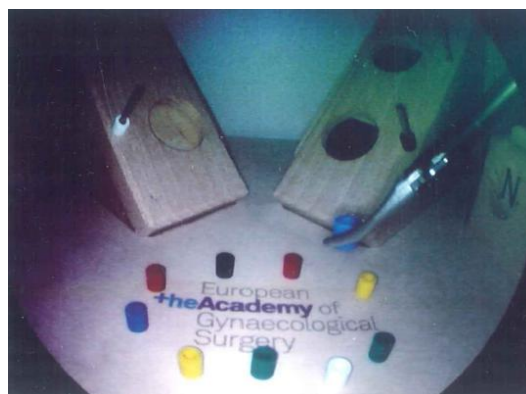


Figura 4 - Exercício 2 - Coordenação olho-mão

Exercício 3 - coordenação bimanual (Figura 5): avalia a capacidade de manusear pinças laparoscópicas simultaneamente com a mão dominante e a mão não-dominante. São colocados 6 objetos (pioneses coloridos de 10x5mm com uma cauda de 10mm) no centro da plataforma e seis alvos coloridos no modelo LASTT. O participante fica atrás da caixa de treino, na linha média. A ótica é introduzida através de uma porta na linha média; a pinça de *Kelly* é introduzida através de uma porta infero-lateral, direita ou esquerda correspondendo à mão dominante e a pinça de *Malkovich* é introduzida na outra porta infero-lateral correspondendo à mão não-dominante. Um assistente (tutor) fica ao lado do participante para segurar e manusear a ótica de acordo com as instruções do participante. O exercício consiste em agarrar, transferir, transportar e colocar 6 objetos coloridos nos respectivos alvos. Primeiro agarra um pionés na cabeça, com pinça de *Malkovich* e levanta-o, de seguida transfere-o para a pinça de *Kelly*, agarrando-o na cauda, por fim coloca o pionés colorido no respetivo alvo. O objetivo consiste em colocar o maior número possível de pioneses (máximo 6 pioneses de cores diferentes) nos respetivos alvos, no tempo máximo de 3 minutos, sem ordem fixa.

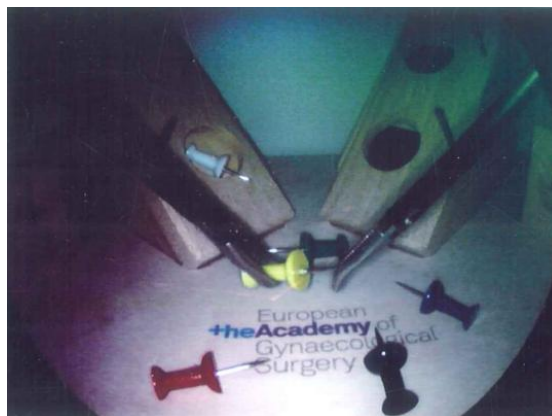


Figura 5 - Exercício 3 - Coordenação bimanual

2.1 DESENHO EXPERIMENTAL

As sessões de simulação foram realizadas no centro de simulação - sala de histeroscopia do Hospital de Dia Ginecológico do CHTV, entre julho de 2012 e fevereiro de 2014 consoante marcação com o participante voluntário e disponibilidade do tutor e da sala. Houve dois tutores: Ana Silva responsável por contatar e fazer as sessões com os alunos do 6º ano do Mestrado Integrado em Medicina da UBI (2013/2014) que estão a estagiar no CHTV e/ou residem em Viseu, sem experiência laparoscópica; e o Dr. Nuno Nogueira Martins responsável por contatar e fazer as sessões com os restantes participantes.

No início da sessão, os participantes completaram um questionário sobre alguns dados demográficos e exposição prévia a laparoscopia (Anexo 1 e 2), sendo agrupados segundo a classificação da Sociedade Europeia de Endoscopia Ginecológica (ESGE).

A classificação da ESGE estabelece quatro níveis de procedimentos: primeiro nível (básico), segundo nível (intermediário), terceiro nível (avançado) e quarto nível (procedimentos especiais)(4). Para cada nível, o número de procedimentos realizados foram registados e em seguida pontuados nas seguintes categorias: inexistência de procedimentos (pontuação = 0), 1-30 procedimentos (pontuação = 1), 31-50 procedimentos (pontuação = 2) e mais de 50 procedimentos (pontuação = 3). As pontuações obtidas em cada nível foram somadas, dando uma pontuação final variando de 0 a 12, que representa a quantidade de procedimentos laparoscópicos a que um indivíduo foi exposto. No momento da análise dos dados, os participantes foram classificados consoante duas categorias de exposição (cirurgião e ajudante), em três grupos (G): G1 compreende aqueles com nenhuma ou muito pouca exposição à laparoscopia (pontuação final 0 ou 1); G2 compreende aqueles com exposição limitada à laparoscopia (contagem final 2 ou 3); G3 compreende aqueles com exposição importante à laparoscopia (pontuação final igual ou superior a 4). (Tabela 2)

Tabela 2 - Demografia em relação aos Graus de Cirurgião e Ajudante

		G-cirurgião			G-ajudante		
		G1 (21)	G2 (6)	G3 (2)	G1 (17)	G2 (5)	G3 (7)
Grau	Estudante	14	0	0	14	0	0
	Interno complementar	7	6	0	3	5	5
	Assistente	0	0	2	0	0	2
Sexo	Feminino	16	5	0	12	5	4
	Masculino	5	1	2	5	0	3
Mão dominante	Esquerda	2	0	0	1	1	0
	Direita	19	6	2	16	4	7
G ajudante/cirurgião	1	17	0	0	17	2	2
	2	2	3	0	0	3	3
	3	2	3	2	0	0	2
Exposição prévia a simulador: Caixa	Não	19	0	1	17	0	3
	1-2 sessões/ano	1	5	1	0	4	3
	>2 sessões/ano	1	1	0	0	1	1
Exposição prévia a simulador: Animais	Não	21	1	0	17	3	2
	1-2 sessões/ano	0	4	2	0	2	4
	>2 sessões/ano	0	1	0	0	0	1
Exposição prévia a simulador: Realidade Virtual	Não	20	3	2	17	4	4
	1-2 sessões/ano	1	2	0	0	1	2
	>2 sessões/ano	0	1	0	0	0	1
Curso introdução à laparoscopia	Não	18	2	1	17	1	3
	Sim	3	4	1	0	4	4
Curso avançado	Não	21	4	1	17	5	4
	Sim	0	2	1	0	0	3
Curso específico	Não	21	4	2	17	4	6
	Sim	0	2	0	0	1	1
Certificação LASTT	Não	21	3	2	17	3	6
	Sim	0	3	0	0	2	1
Exposição a videojogos	Não	17	5	1	13	5	5
	1-5h/semana	1	1	1	1	0	2
	>5h/semana	3	0	0	3	0	0
Exposição a instrumentos musicais	Não	17	6	1	13	5	6
	1-5h/semana	3	0	0	3	0	0
	>5h/semana	1	0	1	1	0	1

Os exercícios foram realizados em ordem cronológica: E1, E2 e E3. No início de cada exercício foi dada a explicação completa e feita a demonstração. Para cada exercício, os participantes da tutora Ana Silva realizaram três vezes a sequência dos exercícios com três repetições cada, os participantes do tutor Dr. Nuno Nogueira Martins realizaram uma vez a sequência dos exercícios com três repetições cada.

Em cada repetição, foram registrados os números de objetivos realmente alcançados (ou seja, alvos identificados para o E1 e objetos colocados nos alvos para E2 e E3). Quando nenhum dos objetivos foi atingido, foi atribuído um valor de 0,5. A medição dos exercícios foi baseada no tempo do exercício corretamente realizado, que reflete os erros e a economia de movimentos. Uma vez que alguns participantes não conseguem finalizar as tarefas no tempo determinado, a pontuação final foi obtida dividindo-se o tempo real usado pelo número de objetivos efetivamente realizados. Os valores médios das observações foram utilizados para a análise estatística.

2.2 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO MODELO LASTT

Todos os 29 participantes foram considerados válidos, não sendo excluído nenhum. Foram classificados consoante o nível de exposição à cirurgia laparoscópica como Cirurgião G1 (n=21) G2 (n=6) e G3 (n=2), e como Ajudante G1 (n=17) G2 (n=5) e G3 (n=7) (Tabela 2).

Todas as comparações estatísticas foram realizadas com a ferramenta *Software Package for Social Sciences (SPSS®)*, versão 19.0 para *Microsoft Windows®*.

Os resultados estatisticamente significativos encontram-se destacados nas tabelas com a cor azul.

2.2.1 ANÁLISE DOS DADOS RELATIVOS À CATEGORIA DE EXPOSIÇÃO CIRURGIÃO

Para fazer a comparação das médias de desempenho relativamente à categoria Cirurgião foi usado o teste paramétrico One-Way ANOVA após se verificar a distribuição Normal dos grupos, sendo considerados estatisticamente significativos os valores de $p < 0,05$. Os resultados das médias e da significância estatística são apresentados na Tabela 3. Para estes testes não foram consideradas as repetições dos exercícios feitas pelos 11 alunos da UBI. É apresentada ainda a amostra de forma descritiva relativa a cada variável.

Tabela 3 - Comparação de médias dos grupos da categoria Cirurgião usando o teste ANOVA

		N	Mean
E1	1	21	24,9743
	2	6	11,4883
	3	2	10,1100
E2	1	21	137,7481
	2	6	29,7583
	3	2	39,0300
E3	1	21	72,6214
	2	6	26,1667
	3	2	28,5550

		Sig.
E1	Between Groups	,175
	Within Groups	
E2	Between Groups	,007
	Within Groups	
E3	Between Groups	,027
	Within Groups	

Descritivamente na categoria de Cirurgião há 21 participantes (72%) com nenhuma ou muito pouca exposição a laparoscopia (G1), 6 participantes (21%) com exposição limitada (G2) e 2 participantes (7%) com exposição importante (G3).

Através do teste ANOVA, ocorreram dois valores significativos, que correspondem a E2 e E3, porém através do teste de TUKEY só é significativa ($p < 0,05$) a relação entre G1 e G2, com valor de 0,011 para o E2 e 0,038 para o E3. Pode-se afirmar que para os E2 e E3, a exposição limitada reduz significativamente os tempos médios comparativamente à nenhuma ou muito pouca exposição. Assim, é significativo que nos E2 e E3 os indivíduos do G1 apresentam tempos médios mais elevados para a realização da tarefa ($M=137,75s$ e $M=72,62s$), comparativamente ao G2 ($M=29,76s$ e $M=26,17s$), respetivamente.

O E1 apresenta diminuição dos tempos médios com $G1 > G2 > G3$, porém não se revelaram estatisticamente significativos.

Através das Boxplots apresentadas nos gráficos 1 a 3 podemos visualizar as diferenças entre os Grupos em relação a cada exercício, referindo que em todos os exercícios a variabilidade dos dados diminui com o aumento da exposição: $G1 > G2 > G3$

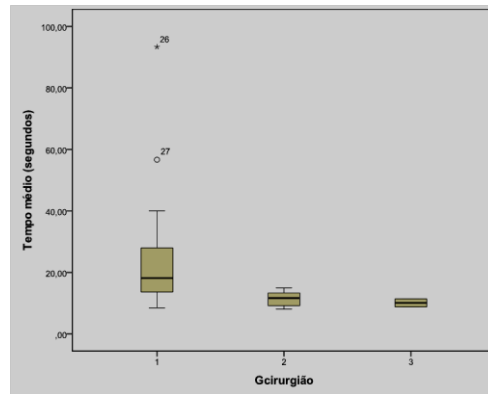


Gráfico 1- Categoria Cirurgião - Exercício 1: G1 apresenta mediana de 18,17 (variando entre 8,49 e 93,33); G2 apresenta mediana de 11,67 (variando entre 8,08 e 14,97); G3 apresenta mediana de 10,11 (variando entre 8,81 e 11,41)

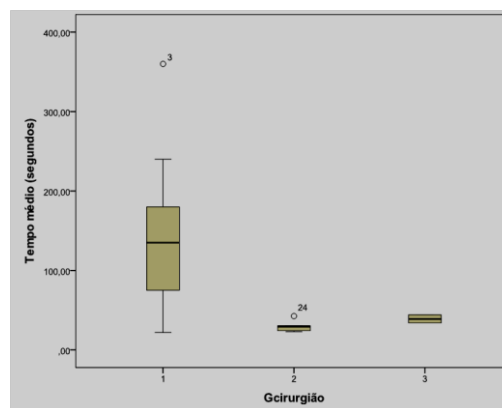


Gráfico 2- Categoria Cirurgião - Exercício 2: G1 apresenta mediana de 135 (variando entre 21,94 e 360); G2 apresenta mediana de 29,22 (variando entre 22,89 e 42,61); G3 apresenta mediana de 39,03 (variando entre 33,89 e 44,17)

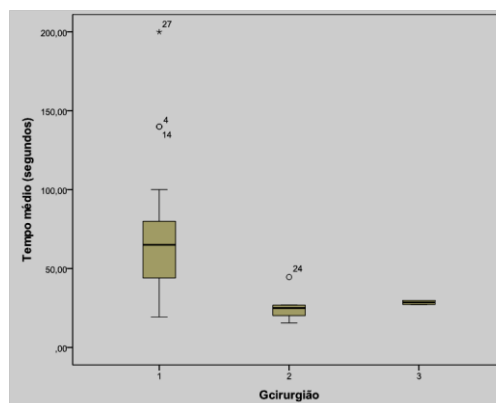


Gráfico 3 - Categoria Cirurgião - Exercício 3: G1 apresenta mediana de 65 (variando entre 19,22 e 200); G2 apresenta mediana de 24,95 (variando entre 15,5 e 44,61); G3 apresenta mediana de 28,56 (variando entre 27,22 e 29,89)

2.2.2 ANÁLISE DOS DADOS RELATIVOS À CATEGORIA DE EXPOSIÇÃO AJUDANTE

Para fazer a comparação das médias de desempenho relativamente à categoria Ajudante, foi usado o teste paramétrico One-Way ANOVA após se verificar a distribuição Normal dos grupos, sendo considerados estatisticamente significativos os valores de $p < 0,05$. Os resultados das médias e da significância estatística são apresentados na Tabela 4. Para estes testes não foram consideradas as repetições dos exercícios feitas pelos 11 alunos da UBI. É apresentada ainda a amostra de forma descritiva relativa a cada variável.

Tabela 4 - Comparação de médias dos grupos da categoria Ajudante usando o teste ANOVA

		N	Mean		Sig.
E1	1	17	27,5765	Between Groups	,063
	2	5	11,2020		
	3	7	12,6857	Within Groups	
E2	1	17	152,4506	Between Groups	,002
	2	5	33,4200		
	3	7	55,7943	Within Groups	
E3	1	17	81,5100	Between Groups	,002
	2	5	27,5980		
	3	7	30,7857	Within Groups	

Descritivamente na categoria de Ajudante há 17 participantes (59%) com nenhuma ou muito pouca exposição a laparoscopia (G1), 5 participantes (17%) com exposição limitada (G2) e 7 participantes (24%) com exposição importante (G3).

Através do teste ANOVA para a Categoria de Ajudante ocorreram dois valores significativos, que correspondem a E2 e E3, porém através do teste de TUKEY só são significativas as comparações entre G1 e G2, com valores de 0,006 para E2 e 0,014 para E3, e entre G1 e G3 com valores de 0,012 para E2 e 0,009 para E3. Podemos assim afirmar que para os E2 e E3, a exposição limitada e a exposição importante reduzem significativamente os tempos médios comparativamente à nenhuma ou muito pouca exposição. Em ambos os exercícios G2 é o grupo com melhor desempenho. Assim para E2 temos $G1 (M=152,45s) > G3 (M=55,79s)$ e $G1 > G2 (M=33,42s)$ e para E3 temos $G1 (M=81,51s) > G3 (M=30,78s)$ e $G1 > G2 (M=27,60s)$.

O exercício 1 não se revelou estatisticamente significativo, porém apresenta a mesma relação de tempos com $G1(M=27,58s) > G3(M=12,69s) > G2(M=11,20s)$.

Através das Boxplots apresentadas nos gráficos 4 a 6 podemos visualizar as diferenças entre os Grupos em relação a cada exercício, referindo que em todos os exercícios a variabilidade dos dados é maior em G1, mas não diminui com o aumento da exposição, sendo maior em G3 que em G2.

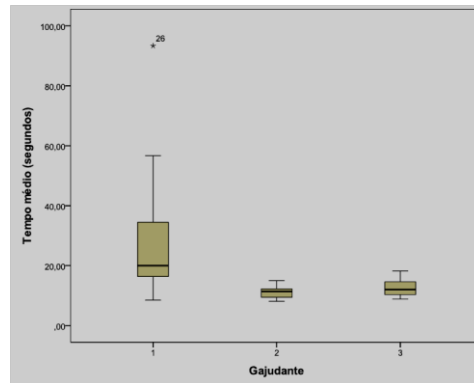


Gráfico 4 - Categoria Ajudante - Exercício 1: G1 apresenta mediana de 20,00 (variando entre 8,49 e 93,33); G2 apresenta mediana de 11,34 (variando entre 8,08 e 14,97); G3 apresenta mediana de 12,00 (variando entre 8,81 e 18,17)

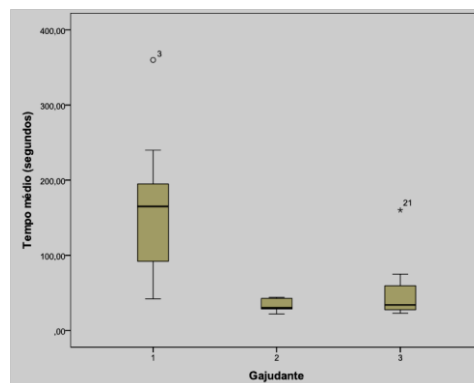


Gráfico 5 - Categoria Ajudante - Exercício 2: G1 apresenta mediana de 165,00 (variando entre 41,94 e 360); G2 apresenta mediana de 30,00 (variando entre 21,94 e 44,11); G3 apresenta mediana de 33,89 (variando entre 22,89 e 160,00)

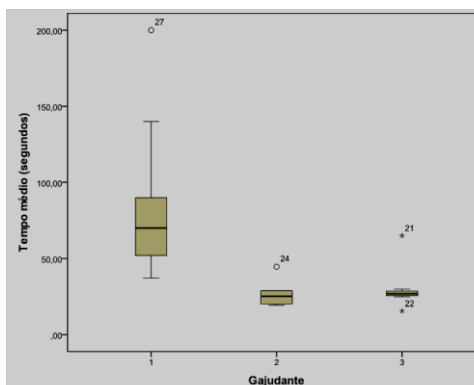


Gráfico 6 - Categoria Ajudante - Exercício 3: G1 apresenta mediana de 70 (variando entre 37,00 e 200); G2 apresenta mediana de 25,11 (variando entre 19,22 e 44,61); G3 apresenta mediana de 26,83 (variando entre 15,50 e 65,00)

2.2.3 EFEITO DAS VARIÁVEIS DEMOGRÁFICAS

Para as variáveis demográficas Sexo, Mão dominante, Exposição a simuladores: Caixa, Animais e Realidade Virtual, Exposição a videogames e instrumentos musicais, Curso de introdução a laparoscopia e LASTT, foi usado o teste One-Way ANOVA e foram considerados estatisticamente significativos os valores de $p < 0,05$. Para estes testes não foram consideradas as repetições dos exercícios feitas pelos 11 alunos da UBI. É apresentada ainda a amostra de forma descritiva relativa a cada variável.

1. Sexo

Tabela 5 - Comparação de médias relativas à variável Sexo usando o teste ANOVA

		N	Mean		Sig.
E1	Feminino	21	23,2357	Between Groups	,317
	Masculino	8	15,7075	Within Groups	
E2	Feminino	21	113,7295	Between Groups	,611
	Masculino	8	95,1250	Within Groups	
E3	Feminino	21	65,4229	Between Groups	,270
	Masculino	8	45,6600	Within Groups	

Descritivamente participaram 21 mulheres (72%) e 8 homens (28%).

Em todos os exercícios o sexo masculino tem o tempo médio de valor mais baixo, porém em nenhum dos exercícios esta variável se mostrou estatisticamente significativa.

2. Mão dominante

Tabela 6 - Comparação de médias relativas à variável Mão dominante usando o teste ANOVA

		N	Mean		Sig.
E1	Esquerda	2	11,5200	Between Groups	,437
	Direita	27	21,8730	Within Groups	
E2	Esquerda	2	95,9700	Between Groups	,834
	Direita	27	109,5326	Within Groups	
E3	Esquerda	2	84,4400	Between Groups	,408
	Direita	27	58,9710	Within Groups	

Descritivamente 2 participantes apresentam mão esquerda dominante (7%) e 27 mão direita dominante (93%).

Nos exercícios 1 e 2 a mão dominante esquerda teve tempos médios mais baixos, ocorrendo o inverso no E3, porém em nenhum dos exercícios esta variável se mostrou estatisticamente significativa.

3. Exposição ao simulador Caixa

Tabela 7 - Comparação de médias relativas à variável Exposição ao simulador Caixa usando o teste ANOVA

		N	Mean		Sig.
E1	não	20	25,7125	E1 Between Groups	,119
	1-2 sessões/ano	7	10,9471		
	>2 sessões/ano	2	11,3650	E1 Within Groups	
E2	não	20	143,5415	E2 Between Groups	,002
	1-2 sessões/ano	7	32,3086		
	>2 sessões/ano	2	26,1650	E2 Within Groups	
E3	não	20	75,2085	E3 Between Groups	,010
	1-2 sessões/ano	7	27,2300		
	>2 sessões/ano	2	22,1900	E3 Within Groups	

Descritivamente 20 participantes (69%) nunca estiveram expostos ao simulador Caixa, 7 (24%) realizam 1-2 sessões/ano e 2 (7%) realizam mais de 2 sessões/ano.

Através do teste ANOVA, verifica-se que a variável Exposição a simulador - Caixa tem significado estatístico para os E2 e E3, e através do teste de TURKEY só são significativas as comparações entre a não exposição e 1-2 sessões/ano, verificando-se no E2 “não” ($M=143,54s$) > “1-2 sessões/ano” ($M=32,31s$) com valor de 0,003 e no E3 “não” ($M=75,21s$) > “1-2 sessões/ano” ($M=27,23s$) com valor de 0,017. Podemos assim afirmar que para os E2 e E3 indivíduos que não têm qualquer exposição apresentam valores médios mais elevados do que aqueles com exposição de 1-2 sessões/ano,

O E1 não se revela estatisticamente significativo para esta variável. Neste exercício os indivíduos com exposição têm valores médios mais baixos que os que não têm exposição, porém o aumento da exposição não faz diminuir os tempos médios.

4. Exposição a simuladores Animais

Tabela 8 - Comparação de médias relativas à variável Exposição a simuladores Animais usando o teste ANOVA

		N	Mean
E1	não	22	24,5195
	1-2 sessões/ano	6	10,1417
	>2 sessões/ano	1	13,3300
E2	não	22	133,4236
	1-2 sessões/ano	6	30,6017
	>2 sessões/ano	1	30,3900
E3	não	22	71,3482
	1-2 sessões/ano	6	25,6667
	>2 sessões/ano	1	15,5000

		Sig.
E1	Between Groups	,198
	Within Groups	
E2	Between Groups	,016
	Within Groups	
E3	Between Groups	,030
	Within Groups	

Descritivamente 22 participantes (76%) nunca estiveram expostos a simuladores animais, 6 (21%) tiveram 1-2 sessões/ano e 1(3%) tiveram mais de duas sessões/ano.

Através do teste ANOVA, verifica-se que a variável Exposição a simuladores Animais tem significado estatístico para os E2 e E3, em que indivíduos que não têm qualquer exposição apresentam valores médios mais elevados do que aqueles com exposição, diminuindo com o maior número de sessões/ano. Assim para E2 temos “não” ($M=133,42s$) > “1-2 sessões/ano” ($M=30,60s$) > “>2sessões/ano” ($M=30,39s$) e para E3 temos “não” ($M=71,35s$) > “1-2 sessões/ano” ($M=25,67s$) > “>2 sessões /ano” ($M=15,50s$). Para esta variável não foi possível aplicar o teste TURKEY da ANOVA pois o grupo “>2 sessões/ano “ só tem 1 elemento.

O E1 não se revelou estatisticamente significativo para esta variável. Neste exercício os indivíduos com exposição têm valores médios mais baixos que os que não têm exposição, porém o aumento da exposição não faz diminuir os tempos.

5. Exposição ao simulador Realidade Virtual

Tabela 9 - Comparação de médias relativas à variável Exposição ao simulador Realidade Virtual usando o teste ANOVA

		N	Mean
E1	não	25	22,6740
	1-2 sessões/ano	3	11,1433
	>2 sessões/ano	1	13,3300
E2	não	25	121,1084
	1-2 sessões/ano	3	30,4067
	>2 sessões/ano	1	30,3900
E3	não	25	66,1132
	1-2 sessões/ano	3	23,6100
	>2 sessões/ano	1	15,5000

		Sig.
E1	Between Groups	,532
	Within Groups	
E2	Between Groups	,146
	Within Groups	
E3	Between Groups	,148
	Within Groups	

Descritivamente 25 participantes (86%) nunca estiveram expostos a simuladores de realidade virtual, 3 (11%) tiveram 1-2sessões/ano e 1 (3%) teve mais de 2 sessões/ano.

Verifica-se que em todos os exercícios o tempo médio é mais elevado para os indivíduos que não foram expostos ao simulador Realidade Virtual, e que no E3 o aumento do número de sessões diminui o tempo médio, porém em nenhum dos exercícios esta variável se mostrou estatisticamente significativa.

6. Exposição a videojogos

Tabela 10 - Comparação de médias relativas à variável Exposição a Videojogos usando o teste ANOVA

		N	Mean
E1	0h/semana	23	22,5952
	1-5h/semana	3	14,9133
	>5h/semana	3	16,3933
E2	0h/semana	23	107,2674
	1-5h/semana	3	55,5200
	>5h/semana	3	171,8700
E3	0h/semana	23	62,2074
	1-5h/semana	3	40,9067
	>5h/semana	3	61,8900

		Sig.
E1	Between Groups	,708
	Within Groups	
E2	Between Groups	,256
	Within Groups	
E3	Between Groups	,728
	Within Groups	

Descritivamente 23 participantes (80%) não estão habitualmente expostos a videojogos, 3 (10%) jogam 1-5h/semana e 3 (10%) jogam mais de 5h/semana.

Nos E1 e E3 verifica-se que os tempos médios são maiores para o grupo que não está exposto a videojogos. No E2 verifica-se que os tempos médios são maiores para o grupo não exposto em relação ao grupo com exposição de 1-5h/semana, porém o grupo exposto a mais de 5h/semana é o que apresenta maiores tempos médios. Em nenhum dos exercícios esta variável se mostrou estatisticamente significativa.

7. Exposição a instrumentos musicais

Tabela 11 - Comparação de médias relativas à variável Exposição a Instrumentos Musicais usando o teste ANOVA

		N	Mean
E1	0h/semana	24	19,2038
	1-5h/semana	3	15,9933
	>5h/semana	2	52,3700
E2	0h/semana	24	100,2517
	1-5h/semana	3	168,0367
	>5h/semana	2	119,5850
E3	0h/semana	24	60,2058
	1-5h/semana	3	65,6667
	>5h/semana	2	48,6100

		Sig.
E1	Between Groups	,029
	Within Groups	
E2	Between Groups	,443
	Within Groups	
E3	Between Groups	,912
	Within Groups	

Descritivamente 24 participantes (83%) não tocam instrumentos musicais, 3 (10%) tocam entre 1-5h/semana e 2 (7%) tocam mais de 5h/semana.

Através do teste ANOVA, verifica-se que a variável Exposição a Instrumentos Musicais tem significado estatístico para o E1, porém através do teste TURKEY só é significativa a comparação entre a não exposição ($M=19,20s$) e a exposição “>5h/semana” ($M=52,37s$), com valor de 0,025; pelo que pode ser afirmado que a exposição a instrumentos musicais aumenta os tempos médios para o E1.

Nos E2 e E3 esta variável não se mostrou estatisticamente significativa. No E2 observa-se que o grupo sem exposição é o que tem melhores tempos médios. No E3 observa-se que o grupo com exposição > 5h/semana é o que tem melhores tempos médios e que o grupo com exposição 1-5h/semana é o que tem piores tempos médios.

8. Curso de introdução à laparoscopia

Tabela 12 - Comparação de médias relativas à variável Curso de introdução à laparoscopia usando o teste ANOVA

		N	Mean		Sig.
E1	não	21	24,4552	Between Groups	,107
	sim	8	12,5063	Within Groups	
E2	não	21	135,2271	Between Groups	,005
	sim	8	38,6938	Within Groups	
E3	não	21	72,8786	Between Groups	,006
	sim	8	26,0888	Within Groups	

Descritivamente 8 participantes (28%) têm o curso de introdução a laparoscopia e 21 (72%) nunca fez esse curso.

Através do teste ANOVA, verifica-se que a variável Curso de introdução a laparoscopia tem significado estatístico para os exercícios 2 e 3 em que indivíduos que não têm o curso apresentam valores médios mais elevados ($M=135,22s$ e $M=38,69$, respetivamente) do que aqueles que fizeram o curso ($M=72,88s$ e $M=26,09s$, respetivamente). No E1 verifica-se que os indivíduos que não fizeram o curso também têm valores médios mais elevados, porém não é significativamente estatístico.

9. LASTT

Tabela 13 - Comparação de médias relativas à variável LASTT usando o teste ANOVA

		N	Mean		Sig.
E1	não	26	22,3596	Between Groups	,293
	sim	3	10,7533	Within Groups	
E2	não	26	117,4546	Between Groups	,102
	sim	3	31,8333	Within Groups	
E3	não	26	63,1773	Between Groups	,238
	sim	3	32,1833	Within Groups	

Descritivamente 3 participantes (10%) já tinham exposição prévia ao LASTT, e 26 (90%) nunca tinham contactado com o LASTT.

Verifica-se que nos três exercícios o grupo com exposição prévia ao LASTT apresenta tempos médios menores do que os que não tiveram exposição, porém em nenhum dos exercícios esta variável se mostrou estatisticamente significativa.

2.2.4 EFEITO DA REPETIÇÃO

Para avaliar se o efeito da repetição tem resultados que se traduzam estatisticamente foi usado o teste não paramétrico de Friedman, cujos resultados são significativamente estatísticos quando $p < 0,005$. Para este teste vamos apenas usar os valores dos 11 alunos da UBI, que foram sujeitos à repetição. Apresenta-se também as Boxplot relativas a cada exercício para melhor visualização dos resultados.

1. Exercício 1 - navegação com câmara laparoscópica

Tabela 14 - Teste não-paramétrico de Friedman aplicado ao Exercício 1

Descriptive Statistics						Test Statistics ^a	
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	N	
E1.1°	11	22,3500	9,26692	9,82	40,00	Chi-Square	13,273
E1.2°	11	15,9609	8,19812	6,60	28,00	df	2
E1.3°	11	12,1300	7,30727	4,61	24,00	Asymp. Sig.	,001

a. Friedman Test

Verifica-se que o tempo médio de realização do E1 (navegação com câmara laparoscópica) diminui significativamente da primeira exposição ($M=22,35$) para as repetições ($2^a M=15,96$ e $3^a M=12,13$), sendo estes valores estatisticamente significativos. Verifica-se também que a variabilidade dos dados diminui com a repetição.

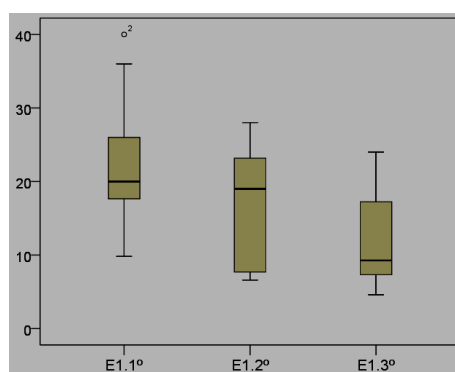


Gráfico 7 - Exercício 1: repetição

2. Exercício 2 - coordenação olho-mão

Tabela 15- Teste não-paramétrico de Friedman aplicado ao Exercício 2

Descriptive Statistics						Test Statistics ^a	
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	N	
E2.1°	11	154,5200	94,23304	52,11	360,00	Chi-Square	16,545
E2.2°	11	54,8636	27,79267	20,33	105,00	df	2
E2.3°	11	52,0600	29,10412	23,94	110,00	Asymp. Sig.	,000

a. Friedman Test

Verifica-se que o tempo médio de realização do E2 (coordenação olho-mão) diminui significativamente da primeira exposição (1ªM=154,52) para as repetições (2ªM=54,86 e 3ªM=52,06), sendo estes valores estatisticamente significativos. A variabilidade dos dados diminui da primeira exposição para as seguintes, mas tal não se verifica entre a segunda e terceira exposições.

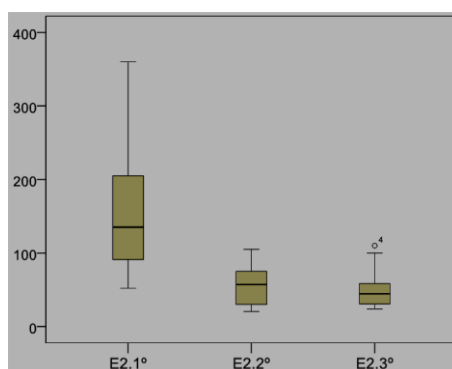


Gráfico 8 - Exercício 2: repetição

3. Exercício 3 - coordenação bimanual

Tabela 16 - Teste não-paramétrico de Friedman aplicado ao Exercício 3

Descriptive Statistics						Test Statistics ^a	
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	N	
E3.1°	11	74,2427	29,31034	37,00	140,00	Chi-Square	3,818
E3.2°	11	60,4436	31,29040	23,00	110,00	df	2
E3.3°	11	50,4927	22,66759	25,33	95,00	Asymp. Sig.	,148

a. Friedman Test

Verifica-se que o tempo médio de realização do E3 (coordenação bimanual) diminui com as repetições ($1^a M=74,24 > 2^a M=60,44 > 3^a M=50,49$), porém estes valores não são estatisticamente significativos. A variabilidade dos dados apenas diminui na terceira exposição.

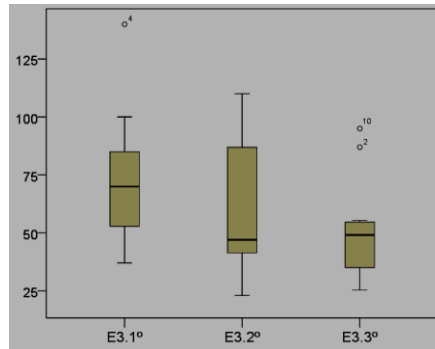


Gráfico 9 - Exercício 3: repetição

2.3 DISCUSSÃO

Um dos objetivos deste estudo era avaliar a validade construtiva do modelo LASTT® para uma população pequena. A validade construtiva refere-se à capacidade do modelo diferenciar entre pessoas com diferentes níveis de experiência, desta forma ao avaliar o desempenho dos Grupos 1, 2 e 3 das categorias de Cirurgião e Ajudante, verificou-se que para os E2 e E3 as duas categorias demonstram melhor desempenho nos grupos com exposição limitada e importante (G2) relativamente ao grupo com nenhuma ou muito pouca exposição (G1). Verifica-se uma tendência para o G2 ter melhores resultados que o G3. Estes dados estão parcialmente em concordância com os dados do estudo de *Campo, R* no artigo “A valid model for testing and training laparoscopic psychomotor skills”(25) no qual é demonstrada melhoria no desempenho de G1 para G2 e de G2 para G3. Nos resultados que apresentamos não encontramos diferenças estatisticamente significativas entre G2 e G3, o que pode ser explicado pelo reduzido número de médicos especialistas com experiência laparoscópica que participaram (N=2) e que estão incluídos nos G3. Pode-se concluir que este modelo aplicado a um pequeno grupo tem validade construtiva para diferenciar entre participantes com pouca ou nenhuma exposição a laparoscopia daqueles com exposição limitada ou importante nos E2 e E3, mas não no E1. Poderá ser demonstrada validade em diferenciar a exposição limitada da exposição importante se houver mais participantes no G3.

Outro objetivo era perceber se as variáveis demográficas questionadas apresentam relevância para o desempenho. Os estudos de *Chad M. Thorson e colegas*(26) e de *T. P. Grantcharov e colegas* (27) mostram que as mulheres têm piores resultados nos treinos de simulação, porém num segundo estudo, após ajuste de fatores como mão dominante e experiência com videogames, esta diferença deixou de ser significativa, o que também se verificou neste estudo em que o gênero feminino apresenta piores resultados porém sem significância estatística. Também no estudo de *Atul K. Madan* (28) não foi encontrada diferença entre o gênero nos testes de caixa de treino.

A variável mão dominante não apresentou resultados que permitam distinção entre os participantes destros e canhotos. No estudo de *T. P. Grantcharov e colegas* (27), verificaram que indivíduos destros realizam menos movimentos desnecessários, porém sem diferença estatisticamente significativa em termos de tempo e erros, além disso os indivíduos destros mostraram menor variabilidade inter-individual do que os indivíduos canhotos, indicando melhor desempenho. No estudo de *Jason Y. Lee* (29), os alunos randomizados a um currículo "concordante" com a sua mão dominante apresentaram um desempenho significativamente melhor do que aqueles randomizados para um currículo "discordante", além disso dentro dos grupos concordantes e discordantes, não houve diferenças significativas. Este estudo demonstra que os alunos num ambiente de aprendizagem que é "dissonante" com a sua mão dominante inata podem ter aquisição inferior, independentemente se destros ou canhotos, concluindo que a avaliação de habilidades com resultados piores para canhotos podem não ser resultado da destreza inata, mas sim do ambiente em que eles são treinados e avaliados. No estudo aqui apresentado do modelo LASTT, apesar de apenas haver 2 participantes canhotos, os exercícios são adaptados para a mão dominante, quer na forma de manusear a câmara laparoscópica, quer na pega das pinças, podendo estar na origem da não distinção entre destros e canhotos.

A prévia exposição aos simuladores Caixa e Animais e o curso prévio de introdução a laparoscopia também se demonstraram fatores de melhor desempenho em todos os exercícios, tendo significância estatística nos E2 e E3, e a prévia exposição ao simulador realidade virtual e o certificado LASTT melhoram o desempenho, porém sem significância estatística. Estes resultados relativos à prévia exposição a simuladores e cursos de laparoscopia enquadram-se neste trabalho, em que já foi referido que os vários simuladores permitem a aprendizagem e retenção das LPS, sendo também concordantes com o estudo de *Hiemstra, E. e colegas*(30) que concluiu que as habilidades laparoscópicas básicas adquiridas durante um programa de formação de curta duração se mantêm ao longo do tempo, tendo verificado que quatro de cinco tarefas laparoscópicas da caixa de treino se mantiveram no mesmo nível após um ano do programa básico de treino de habilidades laparoscópicas, sendo definida como uma retenção de habilidades de longa

duração, apoiando a implementação de um programa de treino no início do internato. Afirma ainda que para criar um programa de treino laparoscópico eficiente, deve-se ter em conta a retenção das habilidades, sendo a medição da retenção um dado importante para avaliar a necessidade da manutenção de treino através de formação contínua. *Sinha, P. e colegas*(26), verificaram que após seis meses sem treino, a evidência de retenção estava presente para algumas habilidades, porém a retenção varia consoante a complexidade da tarefa e o nível de treino, assim as habilidades motoras finas necessárias para tarefas mais difíceis mostraram menos retenção que as habilidades para tarefas mais fáceis. No estudo aqui apresentado não foram questionadas as datas da última exposição aos simuladores, e os certificados LASTT (em número reduzido) correspondem aos anos de 2010/2011, impedindo tirar conclusões acerca da retenção de habilidades. Este intervalo de tempo sem exposição também pode ser uma condicionante da validade dos resultados obtidos para estas variáveis, devendo em trabalhos futuros ser questionada e estudada.

A exposição a videojogos não se demonstrou relevante, o que também foi mostrado no estudo de *Atul K. Madan* (28), em que não foi encontrada diferença entre grupos com presença ou ausência de habilidades não cirúrgicas, nomeadamente videojogos ou instrumentos musicais, nas tarefas de caixa de treino, apresentando diferenças nos simuladores de realidade virtual sem significância estatística. Contrariamente a estes resultados, os estudos de *Adams, B. J.* (31) com uso de caixa de treino, de *Ou, Y.* (32) e de *T. P. Grantcharov* (27) com uso de simuladores de realidade virtual concluíram que indivíduos com experiência em videojogos têm habilidades laparoscópicas superiores, apresentando melhor desempenho que aqueles que nunca praticaram videojogos, o que demonstra que os jogos de computador podem contribuir para o desenvolvimento de habilidades que podem ser relevantes para a realização de cirurgia laparoscópica, e que devemos esperar um maior desenvolvimento da cirurgia minimamente invasiva quando a “geração *Nintendo*” se junta a esta profissão.

Esperava-se que a exposição a instrumentos musicais melhorasse o desempenho, porém os únicos dados relevantes mostram o contrário, o que pode ser explicado pelo reduzido número de participantes com exposição musical e a videojogos, pertencendo na maioria aos G1 de ajudante e cirurgião. Estes resultados também são concordantes com o estudo já referido de *Atul K. Madan* (28), em que não foi encontrada diferença entre grupos com presença ou ausência de habilidades não cirúrgicas, nomeadamente videojogos ou instrumentos musicais, nas tarefas de caixa de treino.

O E1 não demonstra validade no estudo da validade construtiva nem das variáveis demográficas, o que se pode dever à dificuldade percebida pelos tutores de os participantes conseguirem manusear o ângulo de 30° disponível na ótica, coordenando-o com a possibilidade de manusear a ótica em todas as direções e de a aproximar/afastar,

tendo ocorrido em alguns participantes o síndrome vertiginoso associado ao movimento da imagem no ecrã, que dificultou a realização do exercício.

O último objetivo era avaliar o efeito da repetição. Em linha deste trabalho, a repetição é essencial para a aprendizagem das LPS, e seria de esperar que a repetição dos exercícios melhorasse o desempenho. Com a aplicação do modelo LASTT conseguiu-se verificar que este estudo tem concordância com o artigo original de *Campo, R* (25), no qual as habilidades laparoscópicas foram medidas ao longo de 20 repetições para E1 e 30 repetições para E2 e E3 o que permitiu observar uma clara curva de aprendizagem em internos e especialistas, sugerindo que os participantes chegaram a um platô nas últimas repetições de cada exercício. Os dados também indicam que a repetição sistemática de tarefas simples, mesmo sem feedback de qualquer tutor (instruções ou correções), são importantes para o processo de aprendizagem, que pode ser melhorado com a presença de tutores. No nosso estudo também foi observado que a repetição melhora o desempenho, apesar de apenas os E1 e E2 serem estatisticamente significativos, podendo concluir que a repetição em participantes sem experiência em laparoscopia melhora o desempenho. No nosso estudo, apesar de estarem sempre presentes tutores, estes não davam qualquer *feedback* relativo a instruções ou correções, apenas era demonstrado o exercício.

Neste estudo o inquérito não questionava a variável idade, sendo uma falha que poderá ser corrigida no futuro de forma a poder ser um parâmetro de diferenciação de aquisição de habilidades.

No futuro seria importante conseguir uma maior participação de médicos especialistas com experiência em laparoscopia para se poder tirar conclusões do G3, e possivelmente para avaliar o efeito da repetição neste grupo, avaliando o platô da curva de aprendizagem. Seria também de interesse fazer mais repetições nos alunos sem experiência, com um tempo de intervalo definido (semanas ou meses) para verificar se existe retenção das LPS e para se poder inferir uma curva de aprendizagem.

2.4 LIMITAÇÕES E FORÇAS DO ESTUDO

Este estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas ao analisarmos os resultados obtidos. O objetivo era o estudo de toda a população de forma voluntária não tendo sido necessário escolher uma amostra, porém relativamente aos especialistas e estudantes de outras universidades o número de voluntários foi restrito, assim, os resultados obtidos poderão não ser representativos para a população estudada. Por outro lado, como o estudo foi realizado apenas num serviço de um hospital, os

resultados podem não ser extrapoláveis para os restantes serviços deste ou de outros hospitais.

Outra limitação do estudo foi relativa ao espaço necessário, nomeadamente a necessidade de usar o único gabinete médico com material laparoscópico, com horários restritos, tendo sido um fator de impossibilidade de participação de especialistas.

CONCLUSÕES FINAIS

Este trabalho realçou a importância da simulação na aprendizagem de LPS, pois pelas restrições de tempo, pela segurança do doente e pelos avanços na tecnologia cirúrgica o treino fora do bloco operatório tornou-se uma parte integrante de qualquer programa cirúrgico(22), além disso está demonstrado que o treino em simuladores laparoscópicos diminui a curva de aprendizagem e torna o treino mais eficiente, menos stressante e mais económico(33). Os modelos de simulação mais usados são as caixas de treino e a realidade virtual, com diferentes vantagens e desvantagens, porém ambos proporcionam melhoria dos resultados durante o treino para a cirurgia minimamente invasiva. (14)(23)

Através do estudo realizado verificou-se que a caixa de treino com o modelo LASTT® apresenta validade construtiva em pequenas populações para diferenciar entre participantes com pouca ou nenhuma exposição a laparoscopia daqueles com exposição limitada ou importante nos E2 e E3; e que a prévia exposição a simuladores e a repetição são fatores de melhor desempenho. Estes resultados justificam a inclusão do modelo LASTT® num programa de treino laparoscópico para desenvolver LPS, mesmo em pequenos centros cirúrgicos, apenas com capacidade de ter um centro de simulação a funcionar de forma condicionada.

Fica a certeza do benefício da utilização da simulação em laparoscopia seja qual for o cenário, e com uma tendência para se mostrar mais significativo com uma amostra mais significativa e equilibrada entre os grupos. Uma mais-valia dos centros com ensino (para alunos, internos e especialistas não credenciados) em termos de segurança para os doentes, assim como na redução do erro médico e processos por má-prática.

BIBLIOGRAFIA

1. Swanton A, Vulliemoz N. Laparoscopy and laparoscopic surgery. *Obstet Gynaecol Reprod Med* [Internet]. Elsevier Ltd; 2012 Dec [cited 2013 Aug 12];22(12):354–61. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1751721412001741>
2. Vitish-Sharma P, Knowles J, Patel B. Acquisition of fundamental laparoscopic skills: is a box really as good as a virtual reality trainer? *Int J Surg* [Internet]. Elsevier Ltd; 2011 Jan [cited 2013 Aug 12];9(8):659–61. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21964217>
3. Haerizadeh H, Frappell J. The role of simulation in surgical skills training in gynaecological endoscopy. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* [Internet]. Elsevier Ltd; 2013 Jun [cited 2013 Aug 12];27(3):339–47. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23434059>
4. Molinas C.R, De Win G, Ritter O, Keckstein J, Miserez M CR. Feasibility and construct validity of a novel laparoscopic skills testing and training model. *Gynecol Surg*. 2008;281–90.
5. Sánchez-Peralta LF, Sánchez-Margallo FM, Moyano-Cuevas JL, Pagador JB, Enciso S, Gómez-Aguilera EJ, et al. Learning curves of basic laparoscopic psychomotor skills in SINERGIA VR simulator. *Int J Comput Assist Radiol Surg* [Internet]. 2012 Nov [cited 2013 Dec 9];7(6):881–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22492427>
6. Moyano-Cuevas JL, Sánchez-Margallo FM, Sánchez-Peralta LF, Pagador JB, Enciso S, Sánchez-González P, et al. Validation of SINERGIA as training tool: a randomized study to test the transfer of acquired basic psychomotor skills to LapMentor. *Int J Comput Assist Radiol Surg* [Internet]. 2011 Nov [cited 2013 Dec 10];6(6):839–46. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21499923>
7. Molinas C.R CR. Defining a structured training program for acquiring basic and advanced laparoscopic psychomotor skills in a simulator. *Gynecol Surg*. 2010;427–35.
8. Zendejas B, Hernandez-Irizarry R FDR. Does Simulation Training Improve Outcomes in Laparoscopic Procedures? *Adv Surg*. 2012;46:61–71.
9. Skinovsky J, Pr T, Chibata M, Siqueira DED. REALIDADE VIRTUAL E ROBÓTICA EM CIRURGIA – AONDE CHEGAMOS E PARA ONDE VAMOS? *Rev Col Bras Cir*. 2008;Vol.35(5),:p.334.
10. Mulla M, Sharma D, Moghul M, Kailani O, Dockery J, Ayis S, et al. Learning basic laparoscopic skills: a randomized controlled study comparing box trainer, virtual reality simulator, and mental training. *J Surg Educ* [Internet]. Elsevier Inc.; 2012 [cited 2013 Aug 12];69(2):190–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22365864>
11. Ahlberg G, Heikkinen T, Iselius L, Leijonmarck C-E, Rutqvist J, Arvidsson D. Does training in a virtual reality simulator improve surgical performance? *Surg Endosc* [Internet]. 2002 Jan [cited 2013 Dec 10];16(1):126–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11961622>
12. Da Cruz JAS, Nguyen H, dos Reis ST, Lobo Filho MM, Cunha Frati RM, de Mattos BVH, et al. 878 Does Warm-Up Training in a Virtual Reality Simulator Improves Surgical Performance for the Novice Laparoscopic Surgeons? a Prospective Randomized Study. *J Urol* [Internet]. Elsevier Inc.; 2013 Apr [cited 2013 Dec 10];189(4):e362. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022534713007258>

13. Carter FJ, Schijven MP, Aggarwal R, Grantcharov T, Francis NK, Hanna GB, et al. Consensus guidelines for validation of virtual reality surgical simulators. *Surg Endosc* [Internet]. 2005 Dec [cited 2013 Nov 25];19(12):1523–32. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16252077>
14. Debes AJ, Aggarwal R, Balasundaram I, Jacobsen MB. A tale of two trainers: virtual reality versus a video trainer for acquisition of basic laparoscopic skills. *Am J Surg* [Internet]. Elsevier Inc.; 2010 Jun [cited 2013 Aug 12];199(6):840–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20079480>
15. Aggarwal R, Grantcharov T, Moorthy K, Hance J, Darzi A. A competency-based virtual reality training curriculum for the acquisition of laparoscopic psychomotor skill. *Am J Surg* [Internet]. 2006 Jan [cited 2013 Aug 12];191(1):128–33. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16399123>
16. Scott DJ, Bergen PC, Rege R V, Laycock R, Tesfay ST, Valentine RJ, et al. Laparoscopic training on bench models: better and more cost effective than operating room experience? *J Am Coll Surg* [Internet]. 2000 Sep;191(3):272–83. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10989902>
17. Nguyen T, Braga LH, Hoogenes J, Matsumoto ED. Commercial video laparoscopic trainers versus less expensive, simple laparoscopic trainers: a systematic review and meta-analysis. *J Urol* [Internet]. Elsevier Inc.; 2013 Sep [cited 2013 Dec 10];190(3):894–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23567747>
18. Mohan P, Chaudhry R. Laparoscopic simulators : Are they useful! *Med J Armed Forces India* [Internet]. Director General, Armed Forces Medical Services; 2009 Apr [cited 2013 Nov 30];65(2):113–7. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0377123709801214>
19. Supe A, Prabhu R, Harris I, Downing S TA. Structured Training on Box Trainers for First Year Surgical Residents: Does It Improve Retention of Laparoscopic Skills? A Randomized Controlled Study. *J Surg Educ*. 2012;Volume 69/.
20. Khine M, Leung E, Morran C, Muthukumarasamy G. Homemade laparoscopic simulators for surgical trainees. *Clin Teach* [Internet]. 2011 Jun;8(2):118–21. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21585673>
21. Chung SY, Landsittel D, Chon CH, Ng CS, Fuchs GJ. Laparoscopic skills training using a webcam trainer. *J Urol* [Internet]. 2005 Jan [cited 2013 Sep 27];173(1):180–3. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15592070>
22. Wong J, Bhattacharya G, Vance SJ, Bistolarides P, Merchant AM. Construction and validation of a low-cost laparoscopic simulator for surgical education. *J Surg Educ* [Internet]. Elsevier; 2013 [cited 2013 Aug 12];70(4):443–50. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23725931>
23. Debes AJ, Aggarwal R, Balasundaram I, Jacobsen MJB. Construction of an evidence-based, graduated training curriculum for D-box, a webcam-based laparoscopic basic skills trainer box. *Am J Surg* [Internet]. Elsevier Inc.; 2012 Jun [cited 2013 Dec 10];203(6):768–75. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22340961>
24. Bonrath EM, Weber BK, Fritz M, Mees ST, Wolters HH, Senninger N, et al. Laparoscopic simulation training: Testing for skill acquisition and retention. *Surgery* [Internet]. Mosby, Inc.;

- 2012 Jul [cited 2013 Aug 11];152(1):12–20. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22341719>
25. Campo R, Reising C, Belle Y.V, Nassif J, O'Donovan P, Molinas C R. A valid model for testing and training laparoscopic psychomotor skills. *Gynecol Surg*. 2010;133–41.
26. Thorson CM, Kelly JP, Forse RA, Turaga KK. Can we continue to ignore gender differences in performance on simulation trainers? *J Laparoendosc Adv Surg Tech A [Internet]*. 2011 May [cited 2013 Dec 10];21(4):329–33. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21563940>
27. Grantcharov TP, Bardram L, Funch-Jensen P, Rosenberg J. Impact of hand dominance, gender, and experience with computer games on performance in virtual reality laparoscopy. *Surg Endosc [Internet]*. 2003 Jul [cited 2014 Apr 1];17(7):1082–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12728373>
28. Madan AK, Harper JL, Frantzides CT, Tichansky DS. Nonsurgical skills do not predict baseline scores in inanimate box or virtual-reality trainers. *Surg Endosc [Internet]*. 2008 Jul [cited 2014 Apr 1];22(7):1686–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18071808>
29. Lee JY, Mucksavage P, McDougall EM. Surgical skills acquisition among left-handed trainees—true inferiority or unfair assessment: a preliminary study. *J Surg Educ [Internet]*. Elsevier; 2012 [cited 2014 Apr 2];70(2):237–42. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23427970>
30. Hiemstra E, Kolkman W, van de Put M a J, Jansen FW. Retention of basic laparoscopic skills after a structured training program. *Gynecol Surg [Internet]*. 2009 Sep [cited 2014 Jan 7];6(3):229–35. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2837243&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
31. Adams BJ, Margaron F, Kaplan BJ. Comparing video games and laparoscopic simulators in the development of laparoscopic skills in surgical residents. *J Surg Educ [Internet]*. Elsevier Inc.; 2012 [cited 2013 Nov 15];69(6):714–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23111035>
32. Ou Y, McGlone ER, Camm CF, Khan O a. Does playing video games improve laparoscopic skills? *Int J Surg [Internet]*. Elsevier; 2013 Jan [cited 2013 Sep 27];11(5):365–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23467109>
33. Larsen CR, Oestergaard J, Ottesen BS, Soerensen JLED. The efficacy of virtual reality simulation training in laparoscopy: a systematic review of randomized trials. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2012;91:1015–28.

<http://www.europeanacademy.org/LASST.html>

ANEXOS

ANEXO 1: QUESTIONÁRIO

PREENCHER E COLOCAR UM CÍRCULO À VOLTA DA OPÇÃO MAIS ADEQUADA:

A – DADOS PESSOAIS

DATA E HORA: _____ NOME: _____ Nº MECANOGRÁFICO: _____

GRAU: ESTUDANTE IAC INTERNO COMPL DO ____º ANO
 ASSISTENTE ASSIST GRADUADO CHEFE SERV OUTRO: _____

B - MÃO DOMINANTE: ESQUERDA DIREITA

C - EXPERIÊNCIA EM LAPAROSCOPIA (COMO CIR): NÃO SIM (CUMULATIVA):

NÍVEL 1 (BÁSICO):	0	<10	10-30	30-50	>50
NÍVEL 2 (INTERMÉDIO):	0	<10	10-30	30-50	>50
NÍVEL 3 (AVANÇADO):	0	<10	10-30	30-50	>50
NÍVEL 4 (EXTREMO):	0	<10	10-30	30-50	>50

D - EXPERIÊNCIA EM LAPAROSCOPIA (COMO AJUD): NÃO SIM (CUMULATIVA):

NÍVEL 1 (BÁSICO):	0	<10	10-30	30-50	>50
NÍVEL 2 (INTERMÉDIO):	0	<10	10-30	30-50	>50
NÍVEL 3 (AVANÇADO):	0	<10	10-30	30-50	>50
NÍVEL 4 (EXTREMO):	0	<10	10-30	30-50	>50

E - EXPOSIÇÃO PRÉVIA A SIMULADORES:

"DRY-LAB"/CAIXA: NÃO	1/2 SESSÕES	>2 SESSÕES/ANO
ANIMAIS: NÃO	1/2 SESSÕES	>2 SESSÕES/ANO
REALIDADE VIRTUAL: NÃO	1/2 SESSÕES	>2 SESSÕES/ANO

F – OUTRA EXPOSIÇÃO:

VIDEO-JOGOS: _____ HORAS POR SEMANA

INSTRUMENTOS MUSICAIS: _____ HORAS POR SEMANA

G – EXPOSIÇÃO TEÓRICO-PRÁTICA PRÉVIA:

NÃO

CURSO DE INTRODUÇÃO A LAPAROSCOPIA

CURSO AVANÇADO CURSO ESPECÍFICO

LASTT: CERTIFICADO EM ____/____

ANEXO 2: CLASSIFICAÇÃO DA EXPERIÊNCIA LAPAROSCÓPICA PARA RESPOSTA AO QUESTIONÁRIO

REFERÊNCIA

ADAPTADO DA CLASSIFICAÇÃO DE EXPERIÊNCIA LAPAROSCÓPICA DA ESGE

NÍVEL 1

LAPAROSCOPIA DIAGNÓSTICA

LAQUEAÇÃO TUBAR

ASPIRAÇÃO DE QUISTO

BIÓPSIAS

NÍVEL 2

SALPINGOSTOMIA / SALPINGECTOMIA

ANEXECTOMIA

QUISTECTOMIA

ADESIÓLISE MODERADA

ENDOMETRIOSE SUPERFICIAL (I/II)

NÍVEL 3

HISTERECTOMIA

MIOMECTOMIA

INCONTINÊNCIA URINÁRIA

ADESIÓLISE EXTENSA

ENDOMETRIOSE PROFUNDA (III)

REPARAÇÃO DE LESÃO VESICAL/INTESTINAL

NÍVEL 4

PAVIMENTO PÉLVICO

ONCOLOGIA (LINFADENECTOMIA, HISTERECTOMIA RADICAL E AXILOSCOPIA)

ENDOMETRIOSE DO SEPTO RECTO-VAGINAL (IV)

NNM 2012